

# Guia Didático do Professor

Programa  
**Almanaque  
Sonoro de Química**

Combustíveis: a química que move o mundo  
Parte I

Química  
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Simone de Paula Silva

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Revisão

Alessandra Muylaert Archer

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Lilian Carvalho Soares

### Revisão Técnica

Fatima Ventura Pereira Meirelles

Renata Barbosa Dionysio

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Rádio (Áudio)

Programa: Almanaque Sonoro de Química

Episódio: Combustíveis: a química que move o mundo – Parte I

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Combustíveis

Conceitos envolvidos: Destilação fracionada, efeito estufa, recursos renováveis e não-renováveis, tipos de combustíveis.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo da Química.

### Objetivos específicos:

Diferenciar recursos renováveis e não-renováveis e as implicações ambientais do uso de cada um deles;

Distinguir os diferentes tipos de combustíveis e as vantagens e desvantagens do uso de cada um deles;

Compreender a importância de responsabilidade social no descarte de resíduos;

Compreender a importância dos procedimentos de pesquisa para o trabalho científico.

### Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

Este guia foi concebido para contribuir com seu trabalho em sala de aula. Você poderá seguir, integral ou parcialmente, a sequência apresentada neste guia ou apenas recolher subsídios para estruturar seu próprio roteiro de aula.

O programa ***Almanaque Sonoro de Química*** faz referência ao universo cotidiano, sob uma perspectiva formativa e cidadã. O tema **Combustíveis: a química que move o mundo** é apresentado de forma lúdica, desafiadora e clara, recorrendo a exemplos da vida cotidiana e fatos ocorridos. O tema que será abordado é interessante e atual, por isso instigue seus alunos na elaboração de perguntas e dúvidas, porque acreditamos que quanto mais dúvidas e questionamentos surgirem, mais interessante ficará a discussão em sala de aula.

O principal objetivo do áudio é contribuir para que o jovem perceba a Química em suas aplicações diárias, desperte para o valor da ciência e motive-se na busca por novos saberes. Por isso, a produção radiofônica combina a ciência com o cotidiano, fazendo uso de abordagens que envolvem assuntos atuais e conteúdos de interesse geral.

Este programa é dividido em dois blocos que podem ser apresentados juntos, separados ou, ainda, recombina- dos. A proposta do programa radiofônico Almanaque Sonoro de Química não é substituir o professor, tampouco promover uma aula radiofônica.

Este guia fornece alguns subsídios para que, a partir deste programa, você elabore o planejamento de suas aulas. A

sequência apresentada poderá ser seguida, integral ou parcialmente, de acordo com sua experiência e o seu conhecimento sobre o contexto em que suas aulas se inserem.

Evidenciando a Química no dia-a-dia, será possível despertar o jovem para o valor da ciência e motivá-lo na busca por novos saberes.

Para a exibição do áudio poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico para reprodução de MP3. Lembre-se que é preciso verificar a disponibilidade dos recursos para a data prevista.

A programação é diversificada em quadros de curta duração, apoiados por uma linguagem bem-humorada, leve e objetiva. Cada parte é composta por dois blocos de 5 minutos, portanto com a duração total de 10 minutos. As partes de um mesmo tema poderão ser utilizadas de diferentes modos: integralmente (os dois blocos), em uma única aula, ou recombina- do as diferentes partes e blocos referentes ao tema ***Combustíveis: a química que move o mundo***.

### professor!

Cabe a você utilizar o ***Almanaque Sonoro de Química*** da forma que considere mais adequada.

**dica!**

Após a apresentação do áudio, reserve um tempo para seus alunos comentarem livremente o programa apresentado.

## 1. Desenvolvimento

Lembre-se de verificar a disponibilidade dos recursos necessários para a audição do programa na data prevista para sua aula. Não é necessário que a abordagem do conteúdo siga a sequência apresentada no guia ou no áudio, tampouco é necessário explorar todos os conceitos apresentados. Você pode se concentrar naqueles que mais chamaram a atenção de seus alunos ou nos que você considere essenciais para o desenvolvimento do programa previsto.

### COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS

*Darcy Lício: Brasil desponta como potência mundial de combustíveis renováveis.*

RA Notícias

O uso de combustíveis fósseis é um dos processos que contribuem para o acúmulo de determinados gases que intensificam o **efeito estufa**, o que faz com que o **aquecimento global** ultrapasse os níveis adequados.

Destaque que o **efeito estufa** é um processo necessário para que a Terra mantenha a sua temperatura dentro os limites adequados às condições necessárias para a vida, mas para isso é importante que esteja sob controle, de modo que não haja um superaquecimento. Ressalte a contribuição dos **biocombustíveis** para o equilíbrio da emissão e da absorção de gases do **efeito estufa** e, conseqüentemente, para a redução do **aquecimento global**.

Destaque que os **biocombustíveis** são produzidos a partir de material de origem biológica, não fóssil. São, portanto, de natureza renovável, isto é, provenientes de fontes que podem ser repostas em quantidade e velocidade proporcional à sua utilização, sem se esgotar. Soma-se a isto o fato de serem **biodegradáveis**, diminuindo o impacto ambiental de sua utilização, descarte ou de acidentes. Quando queimados, liberam energia que pode ser aproveitada para realizar algum tipo de trabalho. Também é interessante mencionar algumas das preocupações relacionadas aos biocombustíveis.

O Brasil é reconhecido mundialmente na área de **combustíveis renováveis**. Com três décadas de experiência na produção de álcool combustível, o Brasil é o maior exportador mundial de etanol. Aborde também o processo de produção do **etanol** do ponto de vista químico e não apenas político-econômico. O **Programa Pró-Álcool** poderá ser incluído na pauta do debate.

Explique o que é **biodiesel**, e discuta, juntamente com a turma, questões relacionadas à matéria-prima e a reações, identificando vantagens e desvantagens.

Você poderá destacar que, de modo geral, atualmente consideramos dois grupos (ou tipos) de **combustíveis**: os **fósseis** e os **renováveis**.

Basicamente, podemos dizer que os **combustíveis fósseis** são aqueles que se originaram de animais, vegetais e micro-organismos presentes há muitos anos, que sofreram transformações complexas. Acredita-se que o petróleo, por exemplo, tenha se originado de micro-organismos aquáticos/marinhos e do carvão mineral de antigas plantas.

Ao longo da aula, organize um quadro com **características gerais** dos tipos de combustíveis, nos moldes do apresentado a seguir:

COMBUSTÍVEL		ORIGEM	CARACTERÍSTICAS
Fóssil	Petróleo	Micro-organismos aquáticos/ Marinhos Animais e vegetais	Baixa velocidade de formação Não-renovável Sua queima provoca o aumento da [CO <sub>2</sub> ] na atmosfera
	Carvão mineral	Plantas	
	Gás natural		
Renovável*	Etanol		Biodegradável Renovável A produção de CO <sub>2</sub> é compensada com o consumo posterior
	Biodiesel		

Em termos energéticos, você poderá mencionar, ainda, como energia renovável, a hidráulica, a solar, a eólica e a geotérmica.

Também poderá complementar esse tema, comentando que o biodiesel pode ser obtido de diferentes matérias-primas tais como algodão, amendoim, babaçu, buriti, canola, dendê, gergelim, girassol, jojoba, linhaça, mamona, nabo forrageiro, óleos de fritura, palmiste, pequim, pinhão manso, soja, tucumã e sebo.

Destaque que a escolha da matéria-prima dependerá do clima e das estratégias política e econômica do país que a produz. Você poderá estruturar um quadro como o apresentado a seguir.

## mais detalhes!

OLIVEIRA, Flavia C. C.  
SUAREZ, Paulo A. Z. e  
SANTOS, Wildson L. P.  
dos.

**Biodiesel: Possibilidades e Desafios.** Revista Química Nova na Escola. n. 28 – maio 2008. p.3-8.

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/02-QS-1707.pdf>>

LOCAL	MATÉRIA PRIMA	CONVERSÕES
Brasil	cana-de-açúcar	cana-de-açúcar
América Latina		
África (parte)		
Índia		
Ásia (sudeste)		
EUA	milho	amido → glicose → etanol
China		
Europa	beterraba	sacarose → glicose e frutose → etanol
	uva (em alguns casos)	

## A APLICAÇÃO DA QUÍMICA EM ATIVIDADES PROFISSIONAIS

**Áureo Prata:** *Então a indústria petroquímica e todas as indústrias relacionadas a ela seriam grandes fontes de empregos para o engenheiro químico?*

**Luis Gilberto:** *Hoje, toda a indústria moderna tem um potencial emprego para todos os químicos, desde o técnico de nível médio até doutores.*

**Áureo Prata:** *O que o Sr. recomendaria para quem está pensando em seguir a carreira de químico?*

**Luis Gilberto:** *Bem, a primeira coisa é ter uma boa afinidade com o assunto. No caso do Roberto, ele mesmo já disse que gosta de Química. Mas é bom que ele também saiba que o curso não é apenas baseado em química.*

Poderão ser identificadas diferentes atividades profissionais que envolvem a aplicação da Química. Também poderá ser diferenciado o campo de atividades de diferentes profissionais tais como o Químico Industrial e o Engenheiro Químico.

## PETRÓLEO

Fala-se muito em petróleo e na sua importância econômica. Mas será que seus alunos sabem do que ele é constituído e como é formado?

O petróleo é um líquido escuro e viscoso. Não se trata de uma substância pura, mas sim de uma mistura, constituída principalmente de hidrocarbonetos e outros compostos orgânicos e inorgânicos em menor quantidade.

É originário de restos de animais marítimos e terrestres, micro-organismos e de vegetais, que se depositaram há milhões e milhões de anos.

A palavra petróleo tem sua origem nos termos *petra* = pedra e *oleum* = óleo, ou seja, significa óleo da pedra. Porém, ao longo da História já recebeu inúmeras denominações, tais como: alcatrão, asfalto, azeite, bálsamo da terra, betume, breia, lama, resina, malta, múmia, nafta, óleo de rocha, óleo de Medeia, óleo mineral, óleo de S. Quirino, óleo de Sêneca, óleo de Rangun, nafta da Pérsia, piche de Trindad, Pez de Barbados, piasfalto. Portanto, é preciso nos certificarmos do que estamos falando e estar atento se algum desses termos aparecer em uma leitura.

**Luis Gilberto:** ... Normalmente as pessoas só lembram do petróleo e do gás natural como fontes primárias de combustíveis, mas o que nem todos sabem é que o processamento inicial do petróleo e do gás é o que acaba por fornecer as matérias-primas básicas da indústria petroquímica.

**Áureo Prata:** O que o Sr. chama de processamento inicial do petróleo e do gás?

### Fórmula do Sucesso

O petróleo é uma mistura complexa de moléculas complexas. Isto é bom ou ruim? As misturas complexas costumam ser de difícil separação, o que seria uma desvantagem, caso necessitássemos utilizar todos os seus componentes separadamente. Mas isso não ocorre obrigatoriamente.

No caso do petróleo, podemos separar algumas frações por **destilação fracionada**.



## mais detalhes!

SANTA MARIA, Luiz Claudio de; AMORIM, Marcia C. Veiga; AGUIAR, Mônica R. Marques Palermo de SANTOS, Zilma A. Mendonça; GOMES DE CASTRO, Paula Salgado C.B. e BALHAZAR, Renata G.

### **Petróleo: um tema para o ensino de química**

Revista Química Nova na Escola. n. 15 – maio 2002. p.19-23.

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf>

Geralmente, o processo parte da nafta - uma fração líquida do refino do petróleo, ou do próprio gás natural tratado. As moléculas originais dos hidrocarbonetos presentes no petróleo ou no gás são quebradas, recombinadas e transformadas por processos petroquímicos. Desse modo são gerados diferentes **subprodutos**, tais como: gás, gasolina, querosene, gás oil, etc.

Os **subprodutos do petróleo** são utilizados em inúmeros itens industriais largamente consumidos pela sociedade.

**Áureo Prata:** *O Sr. está dizendo que a Petroquímica está presente num montão de produtos que compramos e consumimos, certo?*

**Luis Gilberto:** *Exatamente! Por exemplo: embalagens e utilidades domésticas de plásticos, tecidos, calçados, alimentos, brinquedos, materiais de limpeza, pneus, tintas, eletro-eletrônicos, materiais descartáveis e muitos mais... Tudo isso vem da indústria petroquímica.*

### Fórmula do Sucesso

A presença de diferentes componentes no **petróleo** permite também sua **utilização** em **diferentes áreas** para a produção de muitos produtos com as mais diversas finalidades.

Este pode ser o mote para que você desenvolva, junto a seus alunos, um trabalho sobre o processo de destilação fracionada do **petróleo** e a utilização dos seus **subprodutos**.

### CIÊNCIA E PESQUISA

**Áureo Prata:** *A rádio RA 88 aposta na força criativa do radioteatro e traz para você as aventuras do famoso perito químico brasileiro; um jovem talento, que tem na Ciência Química o maior aliado, e que ajuda-o a desvendar os casos mais complexos e misteriosos.*

### Perito Berílio

Neste quadro, é apresentado o primeiro episódio de *O Misterioso Óleo de Ribeirão das Almas*, em que o perito Berílio busca, através de evidências científicas, desvendar um caso ocorrido em uma fazenda. Utilizando seus conhecimentos de Química, ele atua na investigação de um crime ecológico. Os diálogos realçam o papel e a importância da Química.

Cada episódio é autocontido, apresentando um conjunto de possibilidades para o trabalho do professor.



Este quadro guarda as características de uma radionovela, apresentando qualidades como despertar a curiosidade, o interesse pela trama e pelo levantamento de possíveis desfechos.

*Dimas: O Sr. gosta um bocado de Química, hein, chefe?*

*Berílio: É a minha paixão... Não seria um bom perito se não tivesse a ciência ao meu lado...*

Perito Berílio

Fale como um jovem talento pode contribuir para **desmitificar o estereótipo do cientista**, geralmente relacionado a alguém mais velho, maluco ou, ainda, fora da realidade.

Você poderá pedir a seus alunos que descrevam um cientista. Pode, ainda, fazer com a turma um levantamento-relâmpago de cientistas da vida real e da mídia. Poderão aparecer nomes como Arquimedes, Lavoisier e Einstein e personagens como o Professor Pardal, Professor Ludovico, Dexter, Pink e Cérebro.

O quadro **Perito Berílio** contribui para destacar a importância da aplicação de conhecimentos da Química e da pesquisa para o nosso cotidiano pessoal e para diferentes atividades profissionais.

*Berílio: Seu Hoffman, eu li a sua carta algumas vezes, mas ainda preciso de mais detalhes.*

Perito Berílio

O cientista é um **observador** e **coletor de dados**. Realçar a importância desta característica para um cientista ou para alguém que deseja observar um fenômeno. Lembrar, ainda, que qualquer observação pode ser importante, mesmo que a princípio pareça não estar relacionada ao tema.

## MATERIAL DE LABORATÓRIO

*Berílio: Erlenmeyer? Erlenmeyer é um frasco em formato de balão, usado nos laboratórios. Ganhou esse nome porque foi inventado pelo químico alemão Emil Erlenmeyer.*

Perito Berílio

O **Erlenmeyer** é um recipiente usado para preparar e guardar soluções, filtrações, titulações.



### dica!

Anote as colocações na própria forma de linguagem utilizada por eles. Posteriormente, poderão servir como “ponte” para a apreensão dos conceitos que serão apresentados no vídeo.

O nome completo de seu criador era Richard August Carl Emil Erlenmeyer, químico nascido em Wiesbaden, Alemanha, no ano de 1825, e falecido em 1909.

Diferencie Erlenmeyer de balão volumétrico. Apresente alguns outros materiais utilizados em laboratório. Proveta, pipeta, béquer e outros que possam ser interessantes para seus alunos e para o desenvolvimento de suas aulas.

### DESCARTE DE ÓLEO

*Berílio: E pra onde vai o óleo velho, usado por tratores e máquinas?*

*Seu Hoffman: Normalmente as fazendas têm seu próprio tanque de despejo, todo feito de concreto preparado. Quando o tanque enche, a gente pede pra prefeitura fazer a coleta. Nenhum óleo é derramado nessa operação.*

Perito Berílio

Você poderá explorar a responsabilidade social do **descarte do óleo** utilizado em máquinas e tratores. Poderão, ainda, ser abordadas questões de solubilidade deste material e diferenciadas as substâncias que se solubilizam muito das que não se solubilizam bem.

## 2. Atividades

- a) Após a apresentação do áudio, permita que seus alunos expressem suas **opiniões**. Fique atento para o **esclarecimento** de eventuais dúvidas. Os principais pontos do conteúdo do programa **Combustíveis: a química que move o mundo** podem ser comentados nesta aula e aprofundados posteriormente. O principal objetivo do programa é **suscitar o interesse pela Química**.
- b) **Converse** com seus alunos sobre a programação. É importante que expressem opiniões sobre a programação e levantem dúvidas sobre o conteúdo. Fique atento aos comentários e esclareça de imediato qualquer concepção errônea que seja apresentada.

**Propicie** um espaço para **comentários extra-conteúdo**, isto é, sobre as histórias, críticas aos personagens, músicas etc.

- c) Os temas apresentados no programa estão presentes em diferentes **situações cotidianas**. Sob a sua supervisão, seus alunos poderão desenvolver atividades que contribuirão no processo ensino-aprendizagem. Por exemplo:
- **Pesquisar** sobre as características e a importância dos combustíveis renováveis ou sobre a atuação do Programa Pró-Álcool. O efeito estufa também poderá ser objeto de pesquisa de seus alunos.
  - Como funciona uma refinaria de petróleo? Este pode ser um tema interessante para uma **pesquisa**.
  - **Colecionar reportagens** relacionadas aos combustíveis ou à extração e utilização do Petróleo e seus derivados.
  - **Verificar** se o descarte de óleo na sua região é realizado adequadamente.
  - **Criar** uma história em quadrinhos com o tema “combustíveis”. Eles poderão utilizar personagens conhecidos e/ou criados por eles. Uma outra possibilidade é a criação de uma história cujo personagem seja um cientista às voltas com um laboratório de Química.

Estas são apenas sugestões. Você, certamente, terá muitas outras idéias!

### 3. Avaliação

As situações apresentadas pelos alunos indicarão se os **objetivos** da sua aula **foram atingidos**. De modo informal você poderá propor algumas questões que desafiem o grupo. Estas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

Lembre-se que este é um momento propício para você **avaliar seu próprio trabalho**.

Algumas formas de avaliação são: observação, perguntas abertas, perguntas fechadas, desenvolvimento de projetos, análise de estudo de casos, portfólio do aluno e auto-avaliação.

## FICHA TÉCNICA

Direção Geral, Criação e Roteiros

Claudio Perpetuo

Direção Técnica

Guto Goffi - Estúdio Cabeça de Lâmpada

Direção de Rádio e Dramaturgia

Francisco Barbosa, Luiz Santoro e Amaury Santos

Música, Sonoplastia, Gravação e Edição

Estúdio Cabeça de Lâmpada

Coordenação Musical

Cláudio Gurgel

Coordenação de Gravação e Edição

Luciano Lopes

Voz das Vinhetas

Luiz Santoro

Personagens

Áureo Prata | Francisco Barbosa

Professor Hélio | Luiz Santoro

Darcy Lício | Amaury Santos

Marco Balto, Dimas, Seu Hoffman, Seu Lúcio e Roberto | Marcos Veras

Perito Berílio, Seu Leandro e Luiz Gilberto | Maurício Manfrini

Narrador | Claudio Perpetuo

Pipeta Rodrigues, Dóris Becker e Gisele Bunsen | Simone Molina

## Músicas

Composições, Arranjos, Bateria e Percussão

Guto Goffi

Composições, Arranjos, Teclados e Melodia de *Negra Flor da Energia*

Luciano Lopes

Composições, Arranjos, Violão, Baixo e Guitarra

Claudio Gurgel

Letra e Intérprete de *Negra de Flor da Energia*

Claudio Perpetuo

## RÁDIO - ÁUDIO

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Pércio Augusto Mardini Farias

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Fatima Ventura Pereira Meirelles

Renata Barbosa Dionysio

### CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Áudio

Claudio Perpetuo

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Simone de Paula Silva

Redação

Gleilcelene Neri de Brito

Andréa Lins

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer